Iranian Journal of Animal Science Research
Homepage: http://ijasr.um.ac.ir

Research Paper
Vol. 15, No. 1, Spring 2023, p. 17-28

Evaluation of The Effects of Alfalfa Removal and Forage Reduction on Performance of Afshari Breeding Lambs

Naser Karimi [1]*, Abbas Jahanbakhshi [2], Zahra Mahbobi [3]

Received: 01-11-2021
Revised: 25-10-2022
Accepted: 25-10-2022
Available Online: 25-10-2022

How to cite this article:
Karimi, N., Jahanbakhshi, A., & Mahbobi, Z. (2023). Evaluation of the effects of alfalfa removal and forage reduction on performance of Afshari breeding lambs. *Iranian Journal of Animal Science Research*, *15*(1), 17-28.
DOI: 10.22067/ijasr.2022.73295.1049

Introduction: Stall-fed lambs, which account for the bulk of mutton production, are one of the main sources of red meat supply in the country. In order to achieve optimal and economical production, sheep breeders must take into account the nutritional needs, food quality and dietary intake time in the diet plan of livestock. However, due to the shortage of forage and pastures in Iran, stockbreeders are forced to include more concentrate in the animals' diet, while trying to carefully observe the concentrate proportions as well as the necessary points associated with concentrate feeding**.** Therefore, the purpose of this project is to evaluate the effects of alfalfa removal and reducing forage on the profitability of Afshari fattening lambs.

Materials and Methods: In order to investigate the effects of reducing the amount of forage and also removing alfalfa on performance of Afshari breeding lambs, based on a factorial experiment with a completely randomized design, was done on 36 Afshari male lambs, with a mean live weight of 32.53 ± 1.9 kg and a mean age of 93 ± 6.63 days for 90 days. Experimental diets included: 1) 80 Percentage concentrate and 20 Percentage forage (10 Percentage wheat straw and 10 Percentage dry alfalfa), 2) 80 Percentage concentrate and 20 Percentage forage (20 Percentage wheat straw, 0 Percentage dry alfalfa), 3) 90 Percentage concentrate and 10 Percentage forage (5 Percentage wheat straw and 5 Percentage dry alfalfa), and 4) 90 Percentage concentrate and 10 Percentage forage (10 Percentage wheat straw and 0 Percentage dry alfalfa). Experimental diets were adjusted according to NRC (2007) standard diet tables and the constituents of the diets and their nutritional value were similar. The data were analyzed using SPSS21.

Results and Discussion: The chemical composition of diets was changed with altering of the forage to concentrate ratio, and with increasing the concentrate in the diet, the amount of NFC increased and the percentage of NDF decreased. Increasing the concentrate and removing of alfalfa increased feed intake and daily weight gain throughout the period (P <0.05). Increasing of feed consumption seeks higher concentrate intake is due to faster consumption by animal compared to forage intake. On the other hand, the retention time of the concentrate in the abdominal area is less than the fodder. Therefore, the effect of filling after using of forage, limits the consumption of feed. Result indicated no significant differences in digestibility and feed conversion ratio between experimental treatments. The results of this study showed that the dry matter consumption and daily weight gain for treatment four was significantly higher than other treatments. The fourth treatment had a numerically lower food conversion coefficient (6.1) compared to the other three treatments. Accordingly, increasing the concentrate and removing of

1- Assistant Professor, Animal Nutrition, Faculty Member, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Varamin - Pishva.
2- Assistant Professor, Genetics and Breeding, Faculty Member, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Varamin- Pishva.
3- MSc Student, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Varamin-Pishva.
*Corresponding Author's Email: Z.mahbooobi@iauvaramin.ac.ir

alfalfa has caused a significant increase in weight throughout the period. Regarding the interaction effects of concentrate and forage on daily weight gain, it also was shown that the most of the daily weight gain obtained followed by increasing of the concentrate level and then the removal of alfalfa. The most important factor affecting daily weight gain is feed consumption. Regarding to the effect of alfalfa reduction on feed intake, it can be stated that by reducing alfalfa, despite not reducing dietary fiber (treatments two and four), other dietary nutrients supplied through alfalfa were supplied through concentrate, which itself increased the digestibility of the ration. The feed conversion ratio of the four treatments was in the same range. The results of economic comparison showed that lambs fed with 90% concentrate, 10% wheat straw and 0% alfalfa had higher yields compared to other groups.

Conclusion: The results of the present study showed that with increasing the percentage of concentrate and removal of alfalfa from the feed, feed intake increases accordingly. Concentrate is palatable and contains more energy and nutrients than forage. Therefore, lambs fed with diets containing higher concentrate levels and no alfalfa experienced faster growth and higher growth efficiency and produced heavier carcasses. Thanks to this diet, stock breeders can save feeding and breeding costs during seasons when feed is more expensive or insufficient. According to the results, diets containing 90% concentrate, 10% wheat straw and no alfalfa can be suggested for optimal yield in stall-fed lambs.

Keywords: Afshari lamb, Alfalfa removal, Diet, Fattening, Profitability.

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
Homepage: https://ijasr.um.ac.ir/

مقاله پژوهشی

جلد۱۵، شماره۱، بهار۱٤۰۲، ص ۲۸-۱۷

ارزیابی اثرات حذف یونجه و کاهش میزان علوفه بر عملکرد بره‌های پرواری نژاد افشاری

ناصر کریمی[1]*، عباس جهان‌بخشی[2]، زهرا محبوبی[3]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۱۰
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۸/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۳

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات کاهش میزان علوفه و همچنین حذف یونجه بر عملکرد بره‌های پرواری نژاد افشاری، آزمایشی با استفاده از تعداد ۳۶ رأس بره نر نژاد افشار با میانگین وزن زنده ۱/۹± ۳۲/۵۳ کیلوگرم و میانگین سن ۶/۶۳ ± ۹۳ روزگی به‌مدت ۹۰ روز، بر اساس آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی انجام شد. جیره‌های آزمایشی شامل: تیمار ۱) ۸۰ درصد کنسانتره و ۲۰ درصد علوفه (۱۰ درصد کاه گندم و ۱۰ درصد یونجه)، تیمار ۲) ۸۰ درصد کنسانتره و ۲۰ درصد علوفه (۲۰ درصد کاه گندم و صفر درصد یونجه)، تیمار ۳) ۹۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد علوفه (پنج درصد کاه گندم و پنج درصد یونجه) و تیمار ۴) ۹۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد علوفه (۱۰ درصد کاه گندم و صفر درصد یونجه) بود. جیره‌های آزمایشی بر اساس جداول استاندارد غذایی (۲۰۰۷) NRC تنظیم شده و مواد خوراکی تشکیل‌دهنده جیره‌ها و ارزش غذایی آن‌ها مشابه بود. ترکیب شیمیایی جیره‌ها با تغییر نسبت علوفه به کنسانتره تغییر یافت و با افزایش کنسانتره در جیره‌ها میزان NFC افزایش و در مقابل درصد NDF کاهش یافت. ماده خشک مصرفی و افزایش وزن روزانه برای تیمار چهار به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای دیگر بود. تیمار چهار به لحاظ عددی ضریب تبدیل غذایی کمتری (۶/۱) در مقایسه با سه تیمار دیگر داشت. نتایج مربوط به مقایسه اقتصادی نشان داد که بره‌های تغذیه شده با ۹۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد کاه گندم سوددهی بیشتری در مقایسه با سایر گروه‌ها داشتند. به‌طور کلی، از نتایج این مطالعه می‌توان گزارش کرد که افزایش کنسانتره و حذف یونجه در جیره باعث بالا رفتن مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه و در مجموع، وزن نهایی بالاتر در بره‌های پرواری می شود و همچنین بالاترین تأثیر را روی سوددهی پروار دارد.

واژه‌های کلیدی: بره افشار، پرواربندی، جیره، حذف یونجه، سوددهی.

مقدمه

یکی از منابع مهم و اصلی در تأمین گوشت قرمز کشور، بره‌های پرواری است که بخش زیادی از جمعیت گوسفند را تشکیل می‌دهد. برای دستیابی به تولید مطلوب و اقتصادی در پرورش گوسفند در یک برنامه تغذیه‌ای باید نیازهای غذایی دام، کیفیت مواد خوراکی و زمان مصرف آن‌ها مورد توجه قرارگیرد (Van Vleck, 1993). امّا با توجه به کاهش علوفه و مراتع در ایران، دامدار ناچار به استفاده از کنسانتره بیشتر در جیره غذایی است و البته باید نکات ضروری در تغذیه کنسانتره و نسبت‌های مناسب را به‌دقّت رعایت نماید. از طرفی، تأمین مواد خوراکی در یک دوره پرواربندی بخش عمده هزینه‌ها را شامل می‌شود، عوامل مختلفی از جمله قیمت خوراک مصرفی، وزن اولیه دام‌ها، سن دام‌های پرواری، فعالیت‌های مدیریتی و قیمت فروش دام‌های پروار شده، در افزایش سودآوری پرواربندی مؤثر هستند. هرگونه کاهش در قیمت یا مقدار خوراک مصرفی بدون به خطر افتادن

۱- استادیار، تغذیه دام، عضو هیئت علمی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین پیشوا.
۲- استادیار، ژنتیک و اصلاح نژاد، عضو هیئت علمی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین پیشوا.
۳- دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین پیشوا.
(*نویسنده مسئول: Email: Z.mahboobi@iauvaramin.ac.ir)

DOI: 10.22067/ijasr.2022.73295.1049

رشـد یا کیفیت لاشـه دامها اثرات اقتصـادی مفیدی خواهد داشـت (Van Vleck, 1993). از طرفی، شناسایی منابع ارزان قیمت خوراک و نیز اسـتفاده صـحیح از این منابع در پرواربندی، با هدف به حداقل رسـاندن هزینه تولید محصـولات دامی و افزایش بازده اقتصـادی از اولویت‌های مهم صـنعت دامپروری می‌باشـد (Van clef et al., 2016). استفاده از جیره‌های پرکنسانتره در پرواربندی برهها در کشور به‌منظور دسـت‌یابی به بیشـترین بازدهی امری مرسـوم اسـت. گزارش‌های متعددی وجود دارد که اسـتفاده از جیره‌های پرکنسـانتره سـبب بهبود افزایش وزن روزانه و ضـریب تبدیل خوراک در برههای پرواری شده‌ است (Arjmand et al., Abarghani et al., 2010; Papi and Tehrani, 2017 ; Nik-khah et al., 1992 2021).

افزایش سـودآوری در بخش دامپروری و کاهش هزینه‌های تولید از مهم‌ترین اهداف تولیدکنندگان برای افزایش سـود خالص اسـت. در مقابل، پرواربندی برهها با جیره‌هایی بر پایه کنسـانتره، سـبب افزایش سـرعت و بازده رشـد و تولید لاشـه سـنگین‌تر می‌شـود (Papi and Tehrani, 2017;Parsaei and khadivi, 1995). در این تحقیق، برای اولین بار از گوسفندان افشاری با ویژگی‌ها و خصوصیات خوب مانند سرعت رشد و تولید بالا، داشتن قدرت بازده اقتصادی مطلوب، مقاومت در برابر امراض و انگل‌های منطقه انتخاب شـده اسـت. بنابراین، هدف از آزمایش حاضـر، ارزیابی اثرات حذف یونجه و کاهش میزان علوفه بر عملکرد و سودآوری برههای پرواری نژاد افشاری بود.

مواد وروش‌ها

تحقیق حاضر در پاییز و زمستان سال ۱۳۹۸ در ورامین، روستای یوسفرضا انجام شد. در این آزمایش تعداد ۳۶ رأس بره نر نژاد افشار با میانگین وزن زنده ۱/۹ ± ۳۲/۵۳ کیلوگرم و متوسـط سـن ۶/۶۳ ± ۹۳ روزگی مورد اسـتفاده قرارگرفت. تعداد چهار جیره آزمایشـی بر اسـاس طرح کاملاً تصـادفی در قالب فاکتوریل ۲×۲ به این شـرح در نظر گرفته شد: تیمار یک: جیره پروار حاوی ۸۰ درصد کنسانتره و ۲۰ در صد علوفه (۱۰ در صد کاه گندم و ۱۰ در صد یونجه خشک)، تیمار دوم: جیره پروار حاوی ۸۰ درصـد کنسـانتره و ۲۰ درصـد علوفه (۲۰ در صد کاه گندم و صفر در صد یونجه خشک)، تیمار سوم: جیره پروار حاوی ۹۰ در صد کنسانتره و۱۰ در صد علوفه (۵ در صد کاه گندم و ۵ درصـد یونجه خشـک) و تیمار چهارم: جیره پروار حاوی ۹۰ درصـد کنسانتره و ۱۰در صد علوفه (۱۰در صد کاه گندم و صفر در صد یونجه خشـک) بود. اجزای خوراک و ترکیبات شـیمیایی جیره‌ها در جدول ۱ آورده شده که بر اساس مواد مغذی مورد نیاز نشخوارکنندگان کوچک تنظیم گردید (NRC, 2007) (جدول۱). به‌منظور تنظیم جیره ابتدا مقادیر مواد مغذی شامل مقادیر ماده خشک، پروتئین‌خام و خاکستر بر اساس روش‌های AOAC (AOAC, 2000) و مقادیر الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی بر اساس روش ون سوست (Van Soest et al., 1991) در اجزای اصلی جیره تعیین گردید. برای تعیین انرژی قابل متابولیسـم جیره‌ها از جداول و منابع منتشـر شـده AFRC اسـتفاده شـد (AFRC, 1992). جیره‌نویسـی با استفاده از SPSS21 بر اساس جداول احتیاجات غذایی نشخوارکنندگان کوچک (NRC, 2007) و با توجه به نیاز دام های مورد آزمایش (میانگین وزن و افزایش وزن روزانه) صورت گرفت. برای جلوگیری از قدرت انتخاب دام‌ها و نیز اطمینان از مصـرف یکنواخت مواد خوراکی تشـکیل‌دهنده جیره‌های آزمایشـی توسـط دام‌ها، جیره‌ها به‌صـورت مخلوط در هر باکس تهیه شد (جدول ۱).

برای جلوگیری از قدرت انتخاب، تمام خوراک‌ها به صورت مخلوط تهیه شـد. پس از توزین اوّلیه برهها گروه بندی آن‌ها انجام شـد. برای این منظور برهها به‌صـورت تصـادفی به چهار تیمار و در هر تیمار نه تکرار تقسـیم شـدند. هر باکس دارای ظرف خوراک و آبخوری مخصـوص به خود بود. جهت عادت‌پذیری برهها به شـرایط محیط و جیره‌های آزمایشـی، ۱۴ روز اوّل آزمایش برای این منظور اختصـاص داده شـد. قبل از انتقال بره‌ها به محل انجام آزمایش باکس‌ها با استفاده از سم ضد کنه مک تومیل با روش اسپری سم‌پاشی گردید. در دوره عادت‌پذیری، برای مبارزه با انگل‌های داخلی بره‌ها، از داروی شـربت انگل و داروی ضـد انگل ایورمکتین (سـاخت ایران، شـرکت رازک) به‌صورت تزریق زیرپوستی استفاده شد. جهت جلوگیری از بروز عارضـه پرخوری (آنتروتوکسـمی) واکسـن مورد نظر در ناحیه کتف به‌صورت زیر پوستی تزریق گردید. توزین برهها در طول آزمایش هردو هفته یک بار بعد از ۱۶ ساعت پرهیز غذایی و در ساعت ۸ صبح انجام شد. خوراک دهی دام‌ها در ساعت‌های ۸:۰۰ ، ۱۴:۰۰ و ۲۰:۰۰ تا حد اشـتها صـورت گرفت، میزان خوراک داده شـده و باقیمانده خوراک به‌طور روزانه توزین شـد تا مقدار خوراک مصـرفی روزانه تعیین گردد. آب سـالم به‌طور آزاد در اختیار آن‌ها قرارداشـت. طول دوره آزمایش اصلی (بدون محاسبه دوره عادت پذیری) ۷۶ روز بود.

در پایان دوره هزینه خوراک مصـرفی، هزینه تولید یک کیلوگرم افزایش وزن زنده و سود خالص پرواربندی توسط روابط ذیل محاسبه گردید (Nahed et al., 2003).

جدول ۱- اجزای خوراک و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

Table 1- Feed Ingredients and chemical composition of experimental diets

اجزای جیره‌ها (گرم در کیلوگرم ماده خشک) Ingredient of diets (g/kg DM)	تیمارهای آزمایشی[1] Experimental treatments[1]			
	تیمار ۱ Treatment 1	تیمار ۲ Treatment 2	تیمار ۳ Treatment 3	تیمار ۴ Treatment 4
کاه Wheat straw	10	20	5	10
یونجه Alfalfa	10	0	5	0
جو Barley	30.5	30.5	36.5	36.3
ذرت Corn	30.5	30.5	35.4	35
کنجاله سویا Soybean meal	7	7	7	8
کنجاله کلزا Rapeseed meal	2	1.8	1.8	1.7
پودر چربی Fat powder	2.8	2.8	2.7	2.7
اوره Urea	1.4	1.4	1.3	1.3
کربنات کلسیم Calcium carbonate	1.8	1.8	2.2	1.8
بنتونیت Bentonite	1	1	0.9	0.9
جوش شیرین Sodium bicarbonate	1	1.7	0.9	0.9
نمک Salt	0.5	0.5	0.4	0.5
مکمل ویتامینی و معدنی[2] [2] Vitamin and mineral premix	1.5	1	0.9	0.9
ترکیب شیمیایی(٪) Chemical composition (%)				
ماده خشک (٪) Dry matter (%)	91.22	90.66	90.28	92.91
پروتئین خام (٪) Crude protein (%)	18.04	18.28	18.13	18.39
خاکستر (٪) Ash (%)	10.93	8.89	9.82	7.95
چربی خام EE	1.97	1.95	2.11	2.12
الیاف نامحلول در شوینده خنثی[3] NDF[3] (%)	25.36	23.85	24.11	22.76
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی[4] ADF[4] (%)	14.09	12.38	13.54	11.39
کربوهیدرات غیر الیافی[5] NFC[5] (%)	43.7	47.03	45.83	48.78
کلسیم(%) Calcium (%)	1.9	2.2	2.5	2.8

(%)فسفر Phosphorus (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
(مگاکالری در کیلوگرم) انرژی قابل متابولیسم Metabolic energy (Megacalories per kilogram)	2.82	2.89	2.86	2.98

[1]تیمار یک: ۸۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد کاه گندم و ۱۰ درصد یونجه خشک، تیمار دوم: ۸۰ درصد کنسانتره ،۲۰ درصد کاه‌گندم و صفر درصد یونجه خشک، تیمار سوم: ۹۰ درصد کنسانتره، ۵ درصد کاه گندم و ۵ درصد یونجه خشک و تیمار چهارم: ۹۰ درصد کنسانتره و ۱۰درصد کاه گندم و صفر درصد یونجه خشک.

[2] در هر کیلوگرم پیش مخلوط: ۱۳۰۰۰۰۰ واحد بین مللی ویتامین آ، ۳۶۰۰۰۰ واحد ویتامین دی، ۱۲۰۰ واحد ویتامین ای، ۱۶ گرم روی، ۱۰ گرم منگنز، ۰/۸ گرم آهن، ۰/۱۲ گرم کبالت، ۰/۱۵ گرم ید، و ۰/۰۸ گرم سلنیوم.

[3] الیاف نامحلول در شوینده خنثی

[4] الیاف نامحلول در شوینده اسیدی

[5] کربوهیدرات غیر الیافی = ۱۰۰− (درصد پروتئین خام + درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی + درصد چربی خام + درصد خاکستر).

[1] Treatment 1. Concentrate 80%+ alfalfa hay 10%+wheat straw 10%; Treatment 2. Concentrate 80%+ alfalfa hay 0%+wheat straw 20%; Treatment 3. Concentrate 90%+ alfalfa hay 5%+wheat straw 5%; Treatment 4. Concentrate 90%+ alfalfa hay 0%+wheat straw 10%.

[2] Contained per kilogram of supplement: 1,300,000 IU of vitamin A, 360,000 IU of vitamin D, 1,200 IU of vitamin E, 16 g of Zn, 10 g of Mn, 0.8 g of Fe, 0.12 g of Co, 0.15 g of I, and 0.08 g of Se.

[3] Natural Detergent Fiber

[4] Acid Detergent Fiber

[5] Non Fiber Carbohydrate = 100 – (%ash +% ether extract +% NDF + %crude protein)

هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم افزایش وزن زنده = هزینه خوراک مصرفی در پایان دوره / افزایش وزن دوره

هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم افزایش وزن زنده = مقدار خوراک مصرف شده × هزینه هر کیلوگرم خوراک

سودخالص پرواربندی = درآمد ناخالص − هزینه جیره غذایی مصرفی

تجزیه داده‌ها در این تحقیق بر اساس طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل ۲×۲ استفاده شد و اطلاعات به‌دست آمده از طریق SPSS21 تجزیه گردید.

$$Y_{ijk}=\mu+a_i+b_j+ab_{ij}+e_{ijk}$$

در این مدل، Yijk: مقدار مشاهده مربوط به هر صفت، μ: میانگین کل مشاهدات برای هر صفت، a_i: اثر عامل اوّل (کنسانتره)، b_j: اثر عامل دوّم (علوفه)، ab_{ij}: اثر متقابل دو عامل و e_{ijk}: اثر خطا می‌باشند.

مقایسه میانگین تیمارها با آزمون توکی در سطح احتمال معنی‌داری پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی جیره‌ها

ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. پروتئین اندازه‌گیری شده در تیمار چهار ۱۸/۳۹ درصد بود که میزان آن از سه تیمار دیگر بیشتر بود. افزایش غلظت الیاف نامحلول در شوینده خنثی در تیمارهای اول و سوم می‌تواند در ارتباط با پایین بودن پروتئین خام این تیمارها در مقایسه با تیمارهای دوم و چهارم باشد (جدول ۱). میزانNDF جیره با افزایش میزان NFC کاهش یافت که بیشترین میزان NFC (۴۸/۷۸ درصد) و کمترین میزان NDF (۲۲/۷۶ درصد) در تیمار چهارم بود. در بره‌هایی که از جیره‌های با سطح NFC پایین استفاده می‌کنند، مصرف انرژی در دستگاه گوارشی نسبت به انرژی قابل هضم خوراک به سه دلیل بیشتر است که این دلایل شامل: ۱- ماندگاری غذا در جیره‌هایی با سطح NFC پایین بیشتر است، ۲- هضم NDF انرژی بیشتری نیاز دارد و ۳- تبدیل آمونیاک جذب شده به اوره در خوراک‌های با سطح NFC پایین بیش از خوراک‌های با سطح NFC بالا است، در نتیجه انرژی بیشتری مصرف خواهد شد و بنابراین بازدهی جیره‌های با سطح NFC پایین برای تولید کاهش خواهد یافت (Rezaii et al., 2011). تیمارها اثر معنی‌داری بر کیلوگرم ماده خشک مصرفی داشتند، به‌طوری که با افزایش سطح NFC ماده خشک مصرف شده افزایش پیدا کرد (جدول ۲).

کربوهیدرات غیر الیافی منجر به افزایش قابلیت هضم ماده خشک می‌شود و هنگامی درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی افزایش می‌یابد که مصرف ماده‌خشک به‌دلیل افزایش میزان سیرکنندگی علوفه کاهش می‌یابد (Chen Bingol et al., 2007; Allen, 2000; et al., 2015). با افزایش سطح NFC ماده خشک مصرف شده توسط دام نیز افزایش پیدا کرد. بیشترین مصرف ماده خشک در تیمارهای دوم و چهارم با نسبت بیشتر NFC و نسبت کمتر علوفه مشاهده شد (جدول ۱ و ۲). هال و همکاران (Hall et al., 2010) و مینور و همکاران (Minor et al., 1988) اثر معنی‌داری بر مصرف ماده خشک با افزایش NFC نشان دادند که این اثر می‌تواند به‌دلیل

پتانسیل NFC بر تغییر نرخ عبور یا قابلیت هضم دیواره سلولی باشد. کم‌ترین و بیشـــترین تغییرات ADF به‌ترتیب در تیمار چهارم و اول مشاهده شد. محتوای الیاف نامحلول در شوینده اسیدی نشان‌دهنده سهم دیواره سلولی در علوفه بوده که شامل سلولز و لیگنین است. از آنجایی که این صـفت به‌طور معکوس نشـانگر قابلیت هضـم علوفه توسط دام است، دارای اهمیت بوده و به‌طور معمول با افزایش میزان این شاخص از قابلیت هضم علوفه کاسته می شود (Albayrak et al., 2011). نتایج به‌دست آمده در این پژوهش مطابق با نتایج سایر مطالعات اسـت (Cantalapiedra-Hijar et al., 2014; Haddad and Ata, 2009; Arjmand et al., 2021).

در این آزمایشـات مشـخص اسـت که با افزایش میزان پروتئین موجود در جیره تیمارها که از سویی با افزایش کنسانتره وکاهش علوفه در ارتباط می‌باشد، منجر به افزایش در انرژی قابل متابولیسم می‌گردد که این افزایش می‌تواند ناشی از افزایش قابلیت هضم باشد. نتایج این محققین نشـــان دادند که با افزایش ســطح کنســـانتره جیره‌ها گوارش پذیری ماده‌آلی و انرژی قابل متابولیســم جیره‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش یـافـت (Arbabi et al., 2014; Kaki et al., 2019).

صفات عملکرد

اثر تیمارهای مختلف بر وزن زنده اولیه، وزن زنده نهایی، افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل خوراک در جدول ۲ آورده شده است. اثر نسبت‌های مختلف علوفه به‌کنسانتره بر وزن زنده نهایی (P<۰/۰۵)، افزایش وزن روزانه (P<۰/۰۱) و خوراک مصرفی روزانه (P<۰/۰۵) معنی‌دار شد. صفت ضریب تبدیل غذایی با افزایش نسـبت کنسـانتره به علوفه به‌ترتیب کاهش یافت، اگر چه این اثر از نظر آماری معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). کم‌ترین و بیشـــترین وزن زنده نهایی به‌ترتیب در تیمار اول و چهارم مشاهده شد. همچنین، در آزمایش حاضـر تیمار چهار بیشـترین (۳۰۰ گرم) و تیمار یک کمترین (۲۰۰ گرم) افزایش وزن روزانه را در بره‌ها ایجاد کرد (P<۰/۰۵). به‌طوری که بیشـــترین افزایش وزن روزانه به دنبال افزایش ســـطح کنسانتره و سپس‌حذف یونجه صورت گرفته است. میزان ماده خشک مصرفی از ۱/۴۷۶ کیلوگرم (تیمار اول) تا ۱/۸۳۰ کیلوگرم (تیمار چهار) در روز برای هر گروه به‌طور معنی‌داری متغیر بود (P≤۰/۰۵).

به‌طوری‌که با افزایش نسبت کنسانتره در جیره، خوراک مصرفی روزانه در جیره ۹۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد کاه‌گندم و صفر درصد یونجه نسبت به جیره ۸۰ درصد کنسانتره و ۲۰ درصد کاه‌گندم و صفر درصـد یونجه ۶/۳۹ درصـد افزایش یافت. این بدین معناسـت که با افزایش مقدار کنسانتره در جیره صفات مذکور با ضریب ثابت افزایش می‌یابند. پاسـخ مناسـب‌تر بره‌ها به سـرعت رشـد بالاتر را می‌توان با افزایش غلظت میزان انرژی و پروتئین جیره‌های آزمایشـــی مربوط دانسـت. به نظر می‌رسـد در این آزمایش بره‌های تغذیه شـده با تیمار چهار به‌منظور حفظ سیری فیزیکی با کاهش علوفه در جیره، مصرف خوراک خود را افزایش دادند و به دنبال آن افزایش وزن روزانه بالاتری را نیز دریافت کردند. همچنین، افزایش مصـــرف خوراک به دنبال افزایش کنســانتره به‌دلیل خوش‌خوراک‌تر بودن کنســانتره و نیز توان مصرف سریع‌تر آن توسط حیوان در مقایسه با علوفه است. از طرفی، مدت زمان ماندگاری کنسانتره در شکمبه در مقایسه با علوفه پایین‌تر است و بنابراین، اثر پر بودن که به دنبال مصرف علوفه ایجاد می‌شـود، مصـرف خوراک را محدود می‌سـازد. دلیل دیگر، خوراک از شـکمبه زودتر عبورکرده و به همان نسـبت هم در روده زودتر هضـم می‌شـود که این امر باعث افزایش مصـرف خوراک می‌گردد (Nik-khah and Asadi Moghaddam, 1986).

پایین بودن نسـبی مصـرف خوراک در تیمار اوّل را می‌توان به خشـبی بودن بافت و فیزیک خوراک و پایین بودن قابلیت هضـم خوراک، کاهش سرعت عبور غذا و افزایش مدت ماندگاری خوراک در شـکمبه مربوط دانسـت. حجم شـکمبه- نگاری از جمله عوامل محدودکننده مصرف اختیاری ماده خشک می‌باشد، در جدار شکمبه- نگاری گیرنده‌های حساسی وجود دارد که در مقابل کشیدگی و انبساط دیواره شـکمبه- نگاری تحریک شـده و بدین ترتیب تخمیر و هضـم خوراک را در شـکمبه کاهش می‌دهند که در نهایت، کاهش مصـرف خوراک را به دنبال خواهد داشت (Chen et al., 2015; Elizalde et al., 1998). نتایج به‌دسـت آمده در این پژوهش مطابق با نتایج سـایر مطالعات اســت (Arjmand et al., 2021; Haddad and Ata, 2009; Murphy et al., 2000; Rong et al., 2014).

بهترین عملکرد و کیفیت لاشـه بره‌های پرواری نژاد مرینوس در سطح کنسانتره به کاه به‌عنوان منبع علوفه با نسبت ۹۰ : ۱۰ گزارش کردند (Haddad and Ata, 2009). همچنین، اثر نسبت‌های مختلف علوفه به‌کنسـانتره بر عملکرد رشـد، قابلیت هضـم مواد مغذی و فراسـنجه‌های شـکمبه‌ای بره‌های نر نژاد لری- بختیاری در ماه‌های مختلف دوره پروار بررسـی شـد. نتایج نشـان داد که افزایش سـطح کنسانتره جیره منجر به افزایش وزن نهایی بدن، افزایش وزن روزانه و بهبود ضریب تبدیل غذایی شد و با افزایش طول دوره پروار، افزایش وزن روزانه کاهش و ضریب تبدیل غذایی بهبود یافت (Arjmand et al., 2021). این امر ممکن است به‌دلیل عدم سیری فیزیکی حیوان با پر نشدن کامل شکمبه در اثر مصرف کنسانتره در مقایسه با علوفه باشد (Jarrige et al.,1995). در مطالعه‌ای، مصرف ماده‌خشک بزهای شیری (۲/۶۹ تا ۲/۸۸ کیلوگرم در روز) با افزایش درصد کنسانتره در جیره از ۳۰ درصد به ۶۰ درصد افزایش یافت (Desnoyers et al., 2008). همچنین، اثر نسبت‌های مختلف علوفه به کنسانتره (۷۰ به ۳۰، ۶۰ به ۴۰، ۵۰ به ۵۰ و ۴۰ به ۶۰) را بر عملکرد گاوهای شیری تغذیه شده با سیلوی ذرت بررسی شد. نتایج این پژوهش نشان داد که

با افزایش مقدار کنسانتره در جیره افزایش وزن روزانه و مصرف خوراک به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (Chen et al., 2015).

نتایج مطالعه حاضر مخالف با سایر مطالعات می‌باشد. کاندلاپیدریا و همکاران (Cantalapiedra-Hijar et al., 2014) اعلام کردند که مصرف ماده خشک با افزایش درصد کنسانتره در جیره از ۳۰ درصد به ۷۰ درصد در بزها تحت تأثیر قرار نگرفت؛ در تحقیقی که توسط آگوئر و همکاران (Aguerre et al., 2011) انجام شد، افزایش نسبت علوفه به کنسانتره (۴۷:۵۳، ۵۴:۴۶، ۶۱:۳۹ و ۶۸:۳۲) در جیره، هیچ تأثیری بر مصرف ماده خشک گاوهای هلشتاین نداشت. اگل و همکاران (Agle et al., 2010) بیان نمودند هیچ افزایشی در مصرف ماده خشک گاوهای شیرده تغذیه شده با جیره حاوی ۵۲ درصد و ۷۲ درصد کنسانتره نداشت. این موضوع می‌تواند به‌دلیل این مهم باشد که دام خوراک را برای تأمین انرژی مورد نیاز خود مصرف می‌کند و پس از برطرف شدن احتیاجات انرژی اشتها به خوردن کاهش می‌یابد. همچنین کاهش درصد نوع علوفه مصرفی در جیره دام نیز می‌تواند بر اخذ نتایج متفاوت مؤثر باشد.

علوفه نیمی از جیره نشخوارکنندگان را تشکیل می‌دهد که بر مصرف ماده خشک و در نهایت، بر دریافت انرژی توسط حیوان تأثیر می‌گذارد (Kaki et al., 2019; Kendall et al., 2009). در واقع محتویات CP، NDF و NFC در بین منابع مختلف علوفه متفاوت است، به‌طوری‌که یونجه حاوی مقدار NFC بالاتری است، بنابراین، انتظار می‌رود، مقدار بیشتری انرژی را به‌منظور جذب RDP در شکمبه فراهم کند که این انرژی در مقایسه با کاه بیشتر است (Zhao and Li, 2009). به‌طوری‌که راندمان سنتز پروتئین میکروبی زمانی‌که علوفه با کیفیت بالا توسط حیوان مصرف می شود، اغلب بالا است (۳۰– ۴۵ گرم نیتروژن میکروبی به‌ازای هر کیلوگرم ماده آلی قابل هضم)، در حالی که بازده سنتز پروتئین میکروبی با علوفه کم کیفیت بسیار کمتر از ۲۰ گرم نیتروژن میکروبی به‌ازای هر کیلوگرم ماده آلی قابل هضم ثبت شده است (Carruthers et al., 1997; Elizalde et al.,1998). امّا در مطالعه حاضر کاهش نسبت علوفه به کنسانتره جیره غذایی بره‌های نر افشاری باعث افزایش خوراک مصرفی (دریافت مواد مغذی) گردید تا اثرات منفی ناشی از کمبود مواد مغذی یونجه جبران شود و سیری فیزیکی در دام حفظ گردد.

جدول ۲ – تأثیر نوع خوراک بر عملکرد رشد بره‌های پرواری (کیلوگرم)

Table 2– The effect of feed type on growth performance of fattening lambs (kg)

عملکرد پروار Fattening performance	تیمارهای آزمایشی[۱] Experimental treatments[1]				میانگین خطای استاندارد SEM	اثرات معنی‌داری P.Value[2]
	تیمار ۱ Treatment 1	تیمار ۲ Treatment 2	تیمار ۳ Treatment 3	تیمار ۴ Treatment 4		
وزن زنده اولیه Early live weight	32.57±3.09	32.67±3.21	33.17±2.1	1.58±31.75	1.57	NS
وزن زنده نهایی Final live weight	51.20±2.13[b]	57.95±4.41[ab]	54.9±4.61[ab]	58.9±0.89[a]	1.73	*
افزایش وزن روزانه Daily weight gain	0.2± 0.01[c]	0.28± 0.01 [a]	0.24± 0.02 [b]	0.3± 0.005 [a]	0.007	**
خوراک مصرفی روزانه Daily food consumption	1.476±0.05[c]	1.720±0.08[ab]	1.638±0.06[b]	1.830±0.09[a]	0.05	*
ضریب تبدیل غذایی Food conversion ratio	7.38±0	6.15±0	6.82±0	6.1±0	0	NS[3]

[۱] تیماریک: ۸۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد کاه گندم و ۱۰ درصد یونجه خشک، تیمار دوم: ۸۰ درصد کنسانتره، ۲۰ درصد کاه‌گندم و صفر درصد یونجه خشک، تیمار سوم: ۹۰ درصد کنسانتره، پنج درصد کاه گندم و پنج درصد یونجه خشک و تیمار چهارم: ۹۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد کاه گندم و صفر درصد یونجه خشک.

[۲] a,b,c میانگین‌های هر ردیف با حروف لاتین غیر مشابه، بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح $P<0.05$ است.

[1] Treatment 1. Concentrate 80%+ alfalfa hay 10%+wheat straw 10%; Treatment 2. Concentrate 80%+ alfalfa hay 0%+wheat straw 20%; Treatment 3. Concentrate 90%+ alfalfa hay 5%+wheat straw 5%; Treatment 4. Concentrate 90%+ alfalfa hay 0%+wheat straw 10%.

[2 a.b.c] Values with different superscripts in every row differ significantly at $P<0.05$.

[3] Not significant

اثر حذف یونجه بر هزینه خوراک، درآمد ناخالص و ســود متغیر به‌ازای یک راس بره (ریال)

اثر حذف یونجه بر هزینه خوراک، درآمد ناخالص و ســود متغیر به‌ازای یک راس بره (ریال) در جدول ۳ آمده ا ست. در تحقیق حا ضر هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده (ریال) از نســبت هزینه جیره غذایی مصـرفی یک رأس بره (ریال) بر افزایش وزن زنده دام طی آزمایش به‌دست آمد. برای تیمار چهار (۲۳۵۸۵ ریال) کمترین و برای تیمار یک (۲۷۴۰۵ریال) بیشـــترین مقدار بود. بنابراین، تیمار چهار با افزایش کنســانتره و حذف یونجه کمترین هزینه را نســبت به تیمارهای دیگر داشت (P≤۰/۰۱) (جدول ۳).

جدول ۳- محاسبات اقتصادی تیمارهای آزمایشی بر اساس یک رأس بره پرواری (ریال)

Table 3- Economic calculations of experimental treatments based on a lamb (Rials)

عملکرد پروار Fattening performance	تیمارهای آزمایشی[۱] Experimental treatments[1]				اثرات معنی-داری P–value[2]
	تیمار ۱ Treatment 1	تیمار ۲ Treatment 2	تیمار ۳ Treatment 3	تیمار ۴ Treatment 4	
جیره غذایی مصرفی یک رأس بره طی آزمایش (کیلوگرم) Diet consumed by one lamb during the experiment (kg)	132840±10.8[c]	154800±12.61[ab]	147420±11.52[b]	164700±13.56[a]	0.04
هزینه یک کیلوگرم جیره غذایی (ریال) Cost of one kilogram of ration (Rials)	27405±53.62[a]	25198±36.85[b]	24309±30.18[bc]	23585±24.67[c]	0.0002
هزینه جیره غذایی مصرفی یک رأس بره طی آزمایش (ریال) Cost of ration for a lamb consumed during the experiment (Rials)	3640480±29.93[a]	3900650±13.3[b]	3583632±12.82[c]	3884449±38.82[d]	0.0001
افزایش وزن زنده دام طی آزمایش (کیلوگرم) Live weight gain during the experiment (kg)	18.63±0.87[d]	25.28±1.56[b]	21.73±1.38[c]	27.15±0.81[a]	0.0001
هزینه خوراک برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده دام (ریال) Cost of feed to produce one kilogram of live weight of livestock (Rials)	1954095±2607.1[a]	1542978±2842.5[c]	1649163±2280.4[b]	1430736±2235.4[d]	0.0001
درآمد ناخالص به‌ازای یک راس بره (ریال) Gross income per lamb (Rials)	9315000±1865.7[c]	12640000±1465.4[d]	10865000±1257.9[b]	13575000±1989.7[a]	0.0003
سود متغیر به‌ازای یک رأس بره (ریال) Variable profit per lamb (Rials)	5674520±368.1[d]	8739350±277.1[b]	7281368±796.2[c]	9690551±493.03[a]	0.0002

[۱] تیمار یک: ۸۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد کاه گندم و ۱۰ درصد یونجه خشک، تیمار دوم: ۸۰ درصد کنسانتره ،۲۰ درصد کاه‌گندم و صفر درصد یونجه خشک، تیمار سوم: ۹۰ درصد کنسانتره، پنج درصد کاه گندم و پنج درصد یونجه خشک و تیمار چهارم: ۹۰ درصد کنسانتره و ۱۰درصد کاه گندم و صفر درصد یونجه خشک.

[۲] a،b،c میانگین‌های هر ردیف با حروف لاتین غیر مشابه، بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح P<۰/۰۵ است.

[1] Treatment 1. Concentrate 80%+ alfalfa hay 10%+wheat straw 10%; Treatment 2. Concentrate 80%+ alfalfa hay 0%+wheat straw 20%; Treatment 3. Concentrate 90%+ alfalfa hay 5%+wheat straw 5%; Treatment 4. Concentrate 90%+ alfalfa hay 0%+wheat straw 10%.

[2 a.b.c] Values with different superscripts in every row differ significantly at P<0.05.

در پژوهشی اثر سطوح مختلف یونجه (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) بر شاخص اقتصادی خوراک برههای نر (نژاد آمیخته گوسفند مغولستان و گوسفند دم کوچک) بررسی شد. نتایج این پژوهش نشان داد که بالاترین هزینه خوراک در کیلوگرم افزایش وزن در سطح ۱۰۰ درصد یونجه مشاهده شد، در حالی که کمترین مقادیر مربوط به سطوح صفر و ۷۵ درصد بود؛ که هر دو کمتر از سه جیره دیگر بودند. بیشترین سود درکیلوگرم وزن (۲/۸۳ دلار) در سطح صفر درصد یونجه ثبت شد (Zhao and Li, 2009).

در مطالعه حاضر درآمد ناخالص بهازای یک رأس بره (ریال) که از حاصلضرب افزایش وزن زنده برهها طی آزمایش (کیلوگرم) در مبلغ ۵۰۰۰۰۰ ریال (قیمت یک کیلوگرم وزن زنده برهها در پایان آزمایش) برآورد گردید. برای تیمار یک ۹۳۱۵۰۰۰ ریال برای تیمار دوم ۱۲۶۴۰۰۰۰ ریال برای تیمار سوم ۱۰۸۶۵۰۰۰ ریال و برای تیمار چهارم ۱۳۵۷۵۰۰۰ ریال بود.

سود متغیر بهازای یک رأس بره (ریال) که از کسر کردن هزینههای تغذیهای از درآمد ناخالص بهازای یک رأس بره (ریال) حاصل گردیده برای تیمار چهارم با ۹۶۹۰۵۵۱ ریال بیشترین مقدار بود و در تیمار یک ۵۶۷۴۵۲۰ کمترین مقدار بود (جدول ۳). همچنین بیشترین سود متغیر بهازای یک رأس بره با جیره ۹۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد کاه گندم بود.

استفاده از جیره پرکنسانتره برای تغذیه برههای پرواری نژاد عربی سود متغیر بهازای هر رأس بره نژاد عربی را برای گروهی که از جیره پرکنسانتره استفاده کرده بودند، بهترتیب ۲۹۷۳۷۵، ۱۸۱۰۶۳ و ۲۲۷۴۷۵ ریال بهدست آوردند (Dabiri, 1997). افزودن کنسانتره در جیره از ۴۵ درصد به ۹۰ درصد در جیره بزغالههای نر پرواری نژاد رائینی، میزان سود دامدار را بهصورت معنیدار از ۱۳۳۰۱ به ۳۴۶۳۱ ریال افزایش داد (Gholami and Babaei, 2021).

نتیجهگیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد با افزایش درصد کنسانتره و حذف یونجه در خوراک، ترکیب شیمیایی خوراک دستخوش تغییر شده که شامل افزایش درصد NFC و کاهش درصد NDF بوده و در نهایت، منجر به افزایش مصرف ماده خشک شد که این امر به نوبه خود باعث افزایش وزن روزانه و وزن نهایی، بهبود عملکرد رشد برهها شده و بهرهوری خوراک را بهطور مثبت تحت تأثیر قرار میدهد. همچنین نتایج مربوط به مقایسه اقتصادی تیمارها نشان داد که برههای تغذیه شده با تیمار دارای ۹۰ درصد کنسانتره و ۱۰ درصد کاه گندم سوددهی بیشتری در مقایسه با سایر تیمارها داشتند. بهطور کلی، نتایج حاصله بیانگر آن است که افزایش کنسانتره و حذف یونجه در جیره باعث بهبود مصرف خوراک و عملکرد رشد برهها شده و در مجموع، وزن نهایی بالاتر همراه با ضریب تبدیل غذایی بهتر در برههای پرواری حاصل خواهد شد که تأثیر مثبتی بر سوددهی پروار برهها داشته و قابل توصیه به دامداران میباشد.

References

1. Allen, M.S. (2000). Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. Journal of Dairy Science, 83(7), 1598 -1624. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75030-2.
2. Abarghani, A., Bojarpour, M., & Fayazi, J. (2010). The effect of replacement sugar beet pulp with barely on performance and carcass characteristics of Moghani male lambs. Iranian Journal of Animal Science Research, 2(2), 125-132. (In Persian). 10.22067/IJASR.V2I2.4092.
3. AFRC. 1992. Technical Committee on Responses to Nutrients. Report No. 9. Nutritive requirements of ruminant animal: protein. Nutrition Abstracts and Reviews Series B, 62 (12), 787-835.
4. Agle, M., Hristov, A.N., Zaman, S., Schneider, C.P., Ndegwa, M., Vaddella, V.K. (2010). Effect of dietary concentrate on rumen fermentation, digestibility, and nitrogen losses in dairy cows. Journal of Dairy Science, 93(9), 4211-4222. https://doi.org/10.3168/jds.2009-2977.
5. Aguerre, M.J., Wattiaux, M.A., Powell, J.M., Broderick, G.A., & Arndt, C. (2011). Effect of forage-to-concentrate ratio in dairy cow diets on emission of methane, carbon dioxide, and ammonia, lactation performance, and manure excretion. Journal of Dairy Science, 94(6), 3081-3093. https://doi.org/10.3168/jds.2010-4011.
6. Arbabi, S., Ghoorchi, T., Ramezanpour, S. S., & Torbatinejad, N. (2014). Effects of forage to concentrate ratios based on faba bean on fermentation, cellulase enzyme activity, and population of bacteria in rumen sheep. Ph.D. Thesis Faculty of Animal Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran.
7. Albayrak, S., Turk, M., Yuksel, O., & Yilmaz, M. (2011). Forage yield and the quality of perennial legume-grass mixtures under rainfed conditions. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 39(1),114-118. https://doi.org/10.15835/nbha3915853.
8. AOAC. 2000. Official Methods of Analysis, 17th Edition. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA, USA.
9. Arjmand, M., Kiani, A., Azarfar, A., Azizi, A., and Fadayifar, A. (2021). Effect of diet concentrate level and fattening

period duration on growth performance, nutrient digestibility, and rumen parameters in male Lori-Bakhtiari lambs. Animal Production Research, 10(1), 51-63. (In Persian). https://doi.org/10.22124/AR.2021.15450.1491.

10. Bingol, N.T., Karsli, M.A., Yilmaz, I.H., & Bolat, D. (2007). The effects of planting time and combination on the nutrient composition and digestible dry matter yield of four mixtures of vetch varieties intercropped with barley. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 31(5), 297-302. https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol31/iss5/3.
11. Cantalapiedra-Hijar, G., Yáñez-Ruiz, D.R., Martín-García, A.I., & Molina-Alcaide, E. (2014). Effects of forage:concentrate ratio and forage type on apparent digestibility, ruminal fermentation, and microbial growth in goats. Journal of Animal Science, 87(2), 622-631. https://doi.org/10.2527/jas.2008-1142.
12. Carruthers, V.R., Neil, P.G., Dalley, D.E. (1997). Effect of altering the non-structural: Structural carbohydrate ratio in a pasture diet on milk production and ruminal metabolites in cows in early and late lactation. Journal of Animal Science, 64(3), 393-402. https://doi.org/10.1017/S1357729800015988.
13. Chen, G.J., Song, S.D., Wang, B.X., Zhang, Z.F., Peng, Z.L., Guo, C.H., Zhong, J.C., and Wang, Y. (2015). Effects of forage: Concentrate ratio on growth performance, ruminal fermentation and blood metabolites in housing-feeding yaks. Journal of Animal Sciences. 28(12), 1736–1741. https://doi.org/10.5713/ajas.15.0419.
14. Dabiri, N. (1997). Enrichment of woody materials with urea solution and its economic effect on the production capacity of fattening lambs. Ahvaz Journal of Agricultural Sciences, 20, 81-102. (In Persian).
15. Desnoyers, M., Duvaux-Ponter, C., Rigalma, K., Roussel, S., Martin, O., & Giger-Reverdin, S. (2008). Effect of concentrate percentage on ruminal pH and time-budget in dairy goats. Journal of Animal Science, 2(12), 1802-1808. https://doi.org/10.1017/S1751731108003157.
16. Elizalde, J. C., Cremin, J. D., Faulkner, D. B., & Merchen, N. R. (1998). Perfprmance and digestion by steers grazing tall fescue and supplemented with energy and protein. Journal of Animal Science, 76(6), 1691–1701. https://doi.org/10.2527/1998.7661691x.
17. Gholami, H., & Babaei, M. (2021). Investigating the benefits of using different levels of concentrate in the diet of male Raeinian goat kids. Applied Animal Science Research Journal, 10(38), 41–50. (In Persian). https://doi.org/10.22092/AASRJ.2021.354271.1231.
18. Haddad, S.G., Ata, M.A. (2009). Growth performance of lambs fed on diets varying in concentrate and wheat straw. Small Ruminant Research, 81(2), 96-99. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2008.11.015.
19. Hall, M.B., Larson, C.C., Wilcox, C.J. (2010). Carbohydrate source and protein degradability alter lactation, ruminal, and blood measures. Journal of Dairy Science, 93(1), 311–322. https://doi.org/10.3168/jds.2009-2552.
20. Jarrige R., Dulphy, J.P., Faverdin, P., Baumont, R. and Demarquilly, C. (1995). The nutrition and activities of digestion and rumination in the domestic ruminants. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Paris, France.
21. Kaki, N., , Kiani, A., Azizi, A. (2019). Interaction effects of concentrate level and duration of fattening period in lambs on in vitro gas production, fermentation parameters, and volatile fatty acid concentration. Iranian Journal of Animal Science, 50(2),159-169. https://doi.org/10.22059/ijas.2019.280988.653702.
22. Kendall, C., Leonardi, C., Hoffman, P.C., & Combs, D.K. (2009). Intake and milk production of cows fed diets that differed in dietary neutral detergent fiber and neutral detergent fiber digestibility. Journal of Dairy Science, 92(1), 313–323. https://doi.org/10.3168/jds.2008-1482.
23. .Murphy, M., Akerlind, M., & Holtenius, K. (2000). Rumen fermentation in lactating cows selected for milk fat content fed two forage to concentrate ratios with hay or silage. Journal of Dairy Science, 83(4),756–764. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)74938-1.
24. Minor, D.J., Trower, S.L., Strang, B.D., Shaver, R.D. and Grummer, R.R. (1998). Effects of non-fiber carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status and lactation of dairy cows. Journal of Dairy Science, 81,189–200. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75566-3.
25. Nahed, J., Solis, C., Grande, D., sangines, L., Mendoza, G., & Perez-Gill, F. (2003). Evaluation of the use of Buddleia skutchii tree leaves and Kikuyu (Pennisetum clandestinum) grass hay in sheep feeding. Animal Feed Science and Technology, 106(4), 209-217. DOI:10.1016/S0377-8401(03)00061-0.
26. Nik-khah, A., Asadi Moghadam, R., Qarbash, M. (1992). The effect of three rations with different levels of energy on fattening performance of Atabai and Zel lamb. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 3, 67-81. (In Persian).
27. Nik-khah, A., Asadi Moghaddam, R. (1986). Study of weight gain, nutritional efficiency and carcass characteristics of Iranian tail and tailless lambs. The Second Fattening Seminar of Moghan Plain, 42-59. (In Persian).
28. NRC. 2007. National Research Council nutrient require ments of small ruminants: sheep, goats. National Academy Press, Washington, DC.
29. Papi, N., Tehrani, A. (2017). Effects of dietary concentrate levels on growth performance, feed intake and carcass characteristics of fattening Chall male lambs. Journal of Ruminant Research, 2, 55-57. (In Persian). https://doi.org/10.22069/ejrr.2017.13361.1556.

30. Parsaei, s., & khadivi, H. (1995). Effect of metabolisable energy content and crude protein on male lamb fattening of Northern Khorasan Kordi sheep. Research and Construction, 8(4):114-119. (In Persian). https://doi.org/10.22092/VJ.1995.112664.
31. Rezaii, F., Danesh Mesgaran, M., Heravi Moussavi, A.(2011). Effects of the source of non-fiber carbohydrates on in vitro first order ruminal disappearance kinetics of dry matter and NDF of various feeds. Iranian Journal of Veterinary Research, 12(2), 222-229. (In Persian). https://doi.org/10.22099/IJVR.2011.69.
32. Rong,Y., Yuan, F. and Johnson, D.A. (2014). Addition of alfalfa (Medicago sativa L.) to lamb diets enhances production and profits in northern China. Livestock Research for Rural Development, 26,224. http://www.lrrd.org/lrrd26/12/rong26224.htm.
33. Van cleef, F. D. O. S., Ezequiel, J. M. B., Aurea, A. P., Aurea, M. T. C., Perez, H. L., & Van clef, E. H. C. (2016). Feeding behavior, nutrient digestibility, and feedlot performance, carcass traits, and meat characteristics of crossbred lambs fed high levels of yellow grease or soybean oil. Small Ruminant Research, 137, 151-156. DOI:10.1016/j.smallrumres.2016.03.012.
34. Van Soest, P.V., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non‐starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74(10), 3583-3597. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.
35. Van Vleck, L. D. (1993). Selection with more than one trait measured. p. 151-170 in Selection Index and Introduction to Mixed Model Methods. CRC Press, Ann Arbor, MI.
36. Zhao, T. Z., Li, H.Y. (2009). Study on ruminal degradation of mainly protein and fiber sources in dairy diets. Contemp Anim Husb, 11,29–32.